

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-369462

(43)Date of publication of application : 20.12.2002

(51)Int.Cl.

H02K 15/02

H01F 41/02

H02K 1/18

(21)Application number : 2001-172630

(71)Applicant : HIROHATA DENJIKOU CENTER KK  
SHARP CORP

(22)Date of filing : 07.06.2001

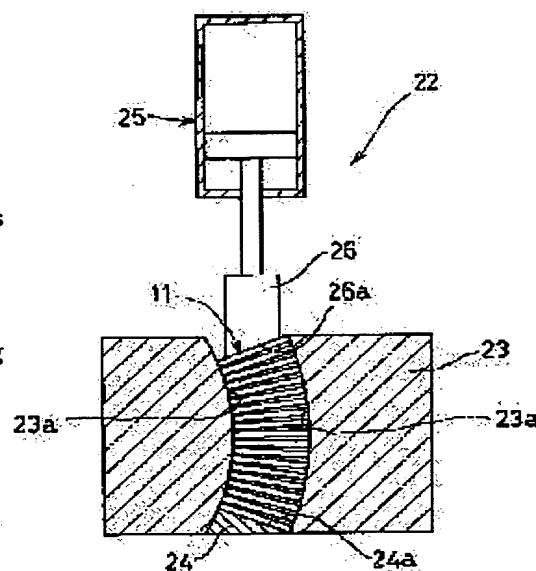
(72)Inventor : KURIYAMA KIYOSHI  
TANAKA SHOZO  
UEDA KAZUHIKO

(54) WARPED SIDE SURFACE TYPE LAMINATED CORE AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily and efficiently manufacture a warped side surface type laminated core, whose side surface is formed along a curved surface, such as circumferential surface, etc.

SOLUTION: An engagement protrusion is formed beforehand on a core material plate 5 punched out into a prescribed shape. A required number of punched core material plates 5 are laminated intermediately and engaged, via the engagement protrusions with gaps between the respective core material plates 5 in a punching die to make an original laminated core unit 11, which has a degree of freedom of warpage and deformation in a direction of lamination. The original laminated core unit 11 is set in a core-forming mold 22 having a die 23, whose wall surfaces 23a, pressed against at least a pair of facing side surfaces of the original laminated core unit 11, are warped in parallel with each other, the upper and lower surfaces of the original laminated core unit 11 are pressed by a pressurizing block 26 and a receiving block 24 for making the intermediately engaged engagement protrusions engaged completely, and the original laminated core unit 11 is formed into the shape of the core-forming mold 22. Using such a constitution, a warped side surface type laminated core 1, in which a pair of side surfaces are warped, can be manufactured easily and efficiently.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

07.06.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3400437

[Date of registration]

21.02.2003

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-369462  
(P2002-369462A)

(43) 公開日 平成14年12月20日 (2002. 12. 20)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
H 0 2 K 15/02		H 0 2 K 15/02	F 5 E 0 6 2
H 0 1 F 41/02		H 0 1 F 41/02	B 5 H 0 0 2
H 0 2 K 1/18		H 0 2 K 1/18	B 5 H 6 1 5

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-172630(P2001-172630)

(22) 出願日 平成13年6月7日 (2001. 6. 7)

(71) 出願人 391034466

広畑電磁鋼センター株式会社  
兵庫県姫路市飾磨区入船町6-4

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 栗山 潔

姫路市飾磨区入船町6-4 広畑電磁鋼セ  
ンター株式会社内

(74) 代理人 100074206

弁理士 鎌田 文二 (外2名)

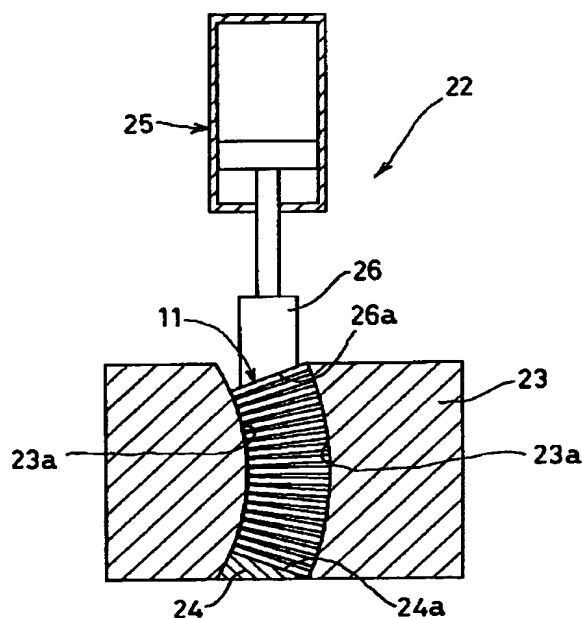
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 側面湾曲形積層鉄心及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 側面が円周面等の曲面に沿う側面湾曲形積層鉄心を容易に効率よく製造することである。

【解決手段】 所定形状に打ち抜かれる鉄心素板5に予め係合突子を成形し、打ち抜かれた所定枚数の鉄心素板5を、抜き型内で各鉄心素板5間に隙間を設けて係合突子により中途に積層係合させて、積層方向に湾曲変形の自由度を有する積層鉄心原形体11を作成し、この原形体11を、その対向する少なくとも一对の側面が当接される壁面23aが平行に湾曲するダイ23を有する鉄心成型型22にセットして、その上下面を加圧ブロック26と受けブロック24とで加圧し、中途に係合された係合突子を決め押しして、鉄心成型型22の形状に成形することにより、一对の側面が湾曲する側面湾曲形積層鉄心1を、容易に効率よく製造できるようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一方向に送給される鋼帯から所定形状の鉄心素板を抜き型で打ち抜きながら、打ち抜かれる各鉄心素板に予め係合突子を成形し、これらの打ち抜かれる鉄心素板を、打ち抜かれたまま前記抜き型内で、各鉄心素板間に隙間を設けて前記係合突子により積層係合させて、その積層方向での湾曲変形の自由度を有する積層鉄心原形体を作成し、この湾曲変形の自由度を有し、所定枚数の前記鉄心素板が積層係合された積層鉄心原形体を、その対向する少なくとも一対の側面が当接される壁面が平行に湾曲する鉄心成型型内にセットし、この鉄心成型型内にセットされた積層鉄心原形体をその上下面側から加圧して、この積層鉄心原形体を前記壁面が湾曲する鉄心成型型の形状に合わせて、少なくとも一対の側面が湾曲する形状の積層鉄心を成形するようにした側面湾曲形積層鉄心の製造方法。

【請求項 2】 前記鉄心成型型内で、前記積層鉄心原形体の上下面を平行に加圧し、前記側面湾曲形積層鉄心を、その上下面が互いに平行となるように成形するようにした請求項 1 に記載の側面湾曲形積層鉄心の製造方法。

【請求項 3】 前記鉄心成型型内で、前記積層鉄心原形体の上下面を、前記壁面が凸状に湾曲する側で、前記壁面が凹状に湾曲する側よりも、前記上下面間の間隔が狭くなるように加圧し、前記側面湾曲形積層鉄心を、上下面間の間隔が凹状に湾曲する側面側で狭く、凸状に湾曲する側面側で広くし、その上下面が互いに傾斜角度を有するように成形するようにした請求項 1 に記載の側面湾曲形積層鉄心の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、対向する側面が湾曲する側面湾曲形積層鉄心を製造する方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】小型のモータやトランス等に使用される積層鉄心は、打ち抜き等により所定形状とされた鉄心素板を、かしめや接着等により所定の枚数だけ積層する方法で製造され、その上下面は互いに平行で、側面は上下面と直角に形成されている。

【0003】一方、積層鉄心にコイルを巻いて電磁力を発生させるモータでは、コイルが可動子の移動方向と直交する断面内で巻かれる。したがって、回転形モータでは、鉄心素板が回転軸の方向に沿って積層され、可動子を直線運動させるリニアモータでは、可動子の運動方向と直交する方向に積層される。

【0004】このため、固定子または可動子が円筒状で、この円筒の軸方向に可動子を直線運動させる円筒状リニアモータでは、固定子または可動子の円周方向に沿って、鉄心素板を積層する必要がある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述した鉄心素板を円周方向に積層する円筒状リニアモータのような用途には、従来の上下面と側面とが直角な積層鉄心は、実用上使用不可能である。すなわち、積層鉄心を円周方向に密に配置できないのみでなく、固定子と可動子間のギャップも不揃いで大きくなるので、リニアモータの力率と効率率が大幅に低下し、かつ、コンパクトな設計もできない。一方、鉄心素板を 1 枚ずつ円周方向に積層して、固定することは非常に手間がかかり、リニアモータを量産する方法としては実用的ではない。

【0006】そこで、この発明の課題は、側面が円周面等の曲面に沿う側面湾曲形積層鉄心を容易に効率よく製造することである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、この発明の側面湾曲形積層鉄心の製造方法は、一方向に送給される鋼帯から所定形状の鉄心素板を抜き型で打ち抜きながら、打ち抜かれる各鉄心素板に予め係合突子を成形し、これらの打ち抜かれる鉄心素板を、打ち抜かれたまま前記抜き型内で、各鉄心素板間に隙間を設けて前記係合突子により積層係合させて、その積層方向での湾曲変形の自由度を有する積層鉄心原形体を作成し、この湾曲変形の自由度を有し、所定枚数の前記鉄心素板が積層係合された積層鉄心原形体を、その対向する少なくとも一対の側面が当接される壁面が平行に湾曲する鉄心成型型内にセットし、この鉄心成型型内にセットされた積層鉄心原形体をその上下面側から加圧して、この積層鉄心原形体を前記壁面が湾曲する鉄心成型型の形状に合わせて、少なくとも一対の側面が湾曲する形状の積層鉄心を成形する方法を採用したものである。

【0008】すなわち、所定形状に打ち抜かれる鉄心素板に予め係合突子を成形し、打ち抜かれた鉄心素板を抜き型内で、各鉄心素板間に隙間を設けて係合突子により中途に積層係合させて、その積層方向に湾曲変形の自由度を有する積層鉄心原形体を作成し、この湾曲変形の自由度を有し、所定枚数の鉄心素板を積層係合した積層鉄心原形体を、その対向する少なくとも一対の側面が当接される壁面が平行に湾曲する鉄心成型型内にセットして、その上下面側から加圧することにより、少なくとも一対の側面が所定の形状に湾曲する側面湾曲形積層鉄心を成形するようにした。

【0009】前記鉄心成型型内で、前記積層鉄心原形体の上下面を平行に加圧することにより、上下面が互いに平行な側面湾曲形積層鉄心を成形することができる。

【0010】また、前記鉄心成型型内で、前記積層鉄心原形体の上下面を、前記壁面が凸状に湾曲する側で、前記壁面が凹状に湾曲する側よりも、前記上下面間の間隔が狭くなるように加圧することにより、上下面間の間隔

が凹状に湾曲する側面側で狭く、凸状に湾曲する側面側で広い、上下面が互いに傾斜角度を有する側面湾曲形積層鉄心を成形することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、図1乃至図14に基づき、この発明の実施形態を説明する。図1(a)、(b)は、本発明に係る2種類の側面湾曲形積層鉄心1、2を使用した円筒状リニアモータを示す。このリニアモータは、可動子3の永久磁石で形成された円筒部3aを内外周両側から挟むように固定子4が設けられたものであ

る。  
【0012】前記固定子4は、可動子3の円筒部3aの内外周両側に、円周方向に沿って各鉄心素板5、6がそれぞれ積層された積層鉄心1、2を周方向に8個ずつ等配し、周方向で内向きのコ字状断面とされた外周側の各積層鉄心2の内周側凹部に、コイル7を嵌め込んだものである。内周側の各積層鉄心1は、円柱状のベース部材8の外周面に取り付けられている。したがって、コイル7に交流電流を流すことにより、内外周両側の固定子4間に形成された環状空間9の軸方向に交番磁束が発生し、可動子3が環状空間9内で軸方向に直線往復運動する。

【0013】前記内周側の各積層鉄心1は、図2(a)に示すように、矩形状の鉄心素板5を積層して、その内周側側面1aを凹状に、外周側側面1bを凸状に湾曲させたものであり、その上下面間の間隔が、側面1a側で狭く、側面1b側で広くなるように、軸方向断面が扇形に形成されている。この扇形の中心角は45°とされ、8個の積層鉄心1で環状空間9の内周側を覆うようになっている。

【0014】前記外周側の各積層鉄心2は、図2(b)に示すように、コ字状の鉄心素板6を、コ字の凹部を内周側へ向けて積層し、積層鉄心1と同様に、その内周側側面2aを凹状に、外周側側面2bを凸状に湾曲させたものであり、その上下面間の間隔が、側面2a側で狭く、側面2b側で広くなるように、軸方向断面が中心角45°の扇形に形成されている。

【0015】まず、図3乃至図9に基づいて、第1の実施形態としての積層鉄心1の製造方法を説明する。図3は、送給される鋼帯10から鉄心素板5を打ち抜き、これらの打ち抜いた鉄心素板5を、所定枚数だけ中途に積層係合して、積層方向に湾曲変形の自由度を有する積層鉄心1の原形体11を作成するラインを示す。

【0016】このラインは、図中に矢印で示す方向に送給される鋼帯10に対して、鋼帯10を所定の送給ピッチpで間歇的に送るガイドピン(図示省略)用のガイド孔10aを打ち抜く抜き型12と、鉄心素板5が打ち抜かれる部位に、後述する係合突子10bを成形するか、または係合突子10bと係合する係合孔10cを打ち抜く成形抜き兼用型13と、鉄心素板5を2列に打ち抜く

抜き型14とが、送給ピッチpに合致する間隔で順にレイアウトされている。

【0017】前記成形抜き兼用型13は、図4(a)に示すように、鉄心素板5が打ち抜かれる部位に、細長矩形のダイ孔15aが設けられたダイ15と、ダイ孔15aの上方に対向配置され、先端面中央にV形の突起16aが形成されて、先端外周に打ち抜き用の刃が設けられた細長矩形断面のパンチ16と、ダイ孔15a内で上方に付勢され、突起16aの形状に合致するV形の窪み17aが先端面に形成されたクッションダイ17とから成る。

【0018】前記パンチ16の下死点は切替可能となっており、係合突子10bを成形する場合は、図4(b)に示すように、突起16aのみがダイ孔15aに入る位置に設定され、鋼帯10に突起16aの当たるパンチ16の両側中央部分のみが切断されるとともに、この両側が切断された部位が突起16aと窪み17aの間で曲げ成形され、図5(b)に示すように、V字状の係合突子10bが成形される。係合孔10cを打ち抜く場合は、図4(c)に示すように、パンチ16の下死点がダイ孔15aの縁よりも下方に設定され、鋼帯10にパンチ16の当たる部分の全周が切断され、図5(c)に示すように、細長の係合孔10cが打ち抜かれる。

【0019】前記パンチ16の下死点は、所定回数だけ図4(b)に示した位置に連続して設定されたのち、1回だけ図4(c)に示した位置に設定される。したがって、後の抜き型14で打ち抜き、積層される鉄心素板5は、図5(a)に示すように、所定枚数だけ係合突子10bにより係合され、係合孔10cが打ち抜かれた鉄心素板5の下側でこの係合が解除される。すなわち、係合突子10bは、下側の係合突子10bの凹部または係合孔10cに嵌まり込んで係合するので、係合孔10cは上側の係合突子10bとのみ係合し、下側の係合突子10bとは係合しない。なお、各係合突子10bは、板厚の約2倍の突起高さに形成されており、下側の2枚の鉄心素板5と係合するようになっている。

【0020】前記抜き型14は、図6(a)、(b)に示すように、送給される鋼帯10を挟んで、パンチ18とダイ19とが上下に配置され、ダイ19の下側には、打ち抜かれてダイ19の下側に押し出される鉄心素板5の長手方向側面を両側から締め付けて、上下の鉄心素板5の係合突子10bを、所定の深さまで中途に係合させるスクイズリング20が取り付けられている。また、スクイズリング20の下方には、スクイズリング20で所定枚数の鉄心素板5を中途に積層係合させた積層鉄心1の原形体11を、後述する鉄心成形工程に搬送するコンベア21が配置されている。

【0021】前記スクイズリング20は、ダイ19の幅方向に2分割された一対の型で形成され、鉄心素板5の長手方向側面を挟持する孔部側面に、超硬製の締め付け

部材20aを対向させて埋め込んだものであり、一對の型間のギャップcを調整することにより、締め付け部材20aによる鉄心素板5の締め付け力を調節できるようになっている。したがって、ダイ19からスクイズリング20内に押し出された各鉄心素板5は、この調節された締め付け力により下方からの抵抗力を受け、上下の係合突子10bは、根本まで完全に係合されることなく、所定の深さまで中途に係合される。この実施形態では、各鉄心素板5間の隙間が板厚の半分程度開けられた状態に各鉄心素板5が積層係合され、各係合突子10bの突起先端が2枚下側の鉄心素板5に僅かに係る位置まで押し込まれている。

【0022】上述したように、鋼帯10から打ち抜かれる鉄心素板5は、所定枚数おきに係合突子10bの替わりに係合孔10cが打ち抜かれているので、前記スクイズリング20で積層係合される鉄心素板5は、この係合孔10cが打ち抜かれた鉄心素板5を境として積層係合が解除され、図7に示すように、所定枚数の原形体11として、スクイズリング20からコンベア21上に排出され、次の鉄心成形工程に搬送される。

【0023】図8は、鉄心成形工程に配置された、積層鉄心1を成形する鉄心成型型22を示す。この鉄心成型型22は、積層方向に湾曲変形の自由度を有する原形体11を上下方向に向けてセットするダイ23と、挿入された原形体11の下面を受ける受けブロック24と、シリンダ25により原形体11の上面を加圧する加圧ブロック26とから成る。

【0024】前記原形体11がセットされるダイ23の、原形体11の長手方向側面が当接される一對の壁面23aは、上下方向に平行に湾曲させて形成され、受けブロック24の受け面24aは壁面23aと直角に傾斜するように形成されている。また、加圧ブロック26の加圧面26aも、その下死点で壁面23aと直角に傾斜するように形成されている。

【0025】したがって、原形体11を加圧ブロック26と受けブロック24とで上下から加圧することにより、図9に示すように、原形体11は凸状に湾曲する壁面23a側で、係合突子10bを深く係合され、側面1aが凹状に、側面1bが凸状に湾曲し、上下面間の間隔が、側面1a側で狭く、側面1b側で広い側面湾曲形積層鉄心1が成形される。

【0026】図10は、第2の実施形態としての積層鉄心2の原形体27を作成するラインを示す。このラインも、第1の実施形態と同様に、図中に矢印で示す方向に送給される鋼帯28を所定の送給ピッチpで間歇的に送るガイドピン用のガイド孔28aを打ち抜く抜き型29と、係合突子28bまたは係合孔28cを形成する成形抜き兼用型30と、鉄心素板6を2列に打ち抜く抜き型31とが、送給ピッチpに合致する間隔で順にレイアウトされている。

【0027】前記抜き型31の下側には、第1の実施形態と同様に、スクイズリングが取り付けられており、打ち抜かれてスクイズリング内に押し出される鉄心素板6は、コ字中央の柱部を両側から締め付けられて、上下の係合突子28bを突出量の概ね1/2の深さまで係合されるとともに、所定枚数毎に係合孔28cにより係合を解除され、積層方向に湾曲変形の自由度を有する原形体27として下方のコンベア上に排出され、鉄心成形工程に搬送される。

10 【0028】図示は省略するが、鉄心成形工程の鉄心成型型のダイは、鉄心素板6のコ字状に合致するコ字断面とされ、第1の実施形態のものと同様に、その壁面は、コ字の両端が突き出す方向に、上下方向に平行に湾曲させて形成されている。また、ダイ内にセットされる原形体27の下面を受ける受けブロックの受け面と、原形体27の上面を加圧する加圧ブロックの下死点での加圧面も、湾曲するダイの壁面と直角に傾斜するように形成されており、原形体27は、コ字両端の突き出し部で係合突子28bを深く係合され、図2(b)に示したよう  
20 な、軸方向断面が扇形の側面湾曲形積層鉄心2が成形される。

【0029】図11は、図1に示したリニアモータの変形例を示す。このリニアモータは、固定子4を構成する各側面湾曲形積層鉄心1、2の積層形態のみが異なる。可動子3を内外周両側から挟む固定子4は、図1に示したものと同様に、周方向に8個ずつ等配された各積層鉄心1、2で形成され、コイル7は外周側の各積層鉄心2の内周側凹部に嵌め込まれている。

30 【0030】前記各積層鉄心1、2は、図12(a)、(b)に示すように、その上下面が平行に形成されている。各積層鉄心1、2の鉄心素板5、6の形状と、内周側側面1a、2aおよび外周側側面1b、2bの湾曲方向は、図2(a)、(b)に示したものと同一である。

【0031】以下に、第3の実施形態として、図12(a)に示す積層鉄心1の製造方法を説明する。この積層鉄心1の原形体11は、第1の実施形態と同じ方法で、図7に示したもののよう製造され、鉄心成形工程に送られる。

40 【0032】図13は、鉄心成形工程の鉄心成型型32を示す。この鉄心成型型32は、第1の実施形態のものと同様に、原形体11を上下方向に向けてセットするダイ33と、原形体11の下面を受ける受けブロック34と、シリンダ35により原形体11の上面を加圧する加圧ブロック36とから成り、受けブロック34の受け面34aと加圧ブロック36の加圧面36aが、ともに水平に形成されている点が第1の実施形態のものと異なる。

50 【0033】したがって、原形体11を加圧ブロック36と受けブロック34とで上下から加圧することにより、図14に示すように、原形体11はダイ33の壁面

33aに沿って湾曲した形状で、係合突子10bが深く係合され、図12(a)に示したような、上下面が平行な側面湾曲形積層鉄心1が成形される。

【0034】つぎに、第4の実施形態としての積層鉄心2の製造方法について説明する。この積層鉄心2の原形体は、第2の実施形態と同じ方法で製造され、鉄心成形工程に送られる。鉄心成形工程の鉄心成型型は、第3の実施形態のもと同様に、受けブロックの受け面と加圧ブロックの加圧面が、ともに水平に形成されている。したがって、原形体を上下から加圧することにより、図12(b)に示したような、上下面が平行な側面湾曲形積層鉄心2が成形される。

【0035】上述した各実施形態では、鉄心素板を積層係合する係合突子をV字状のものとしたが、円錐台状のエンボス等、種々の形状のものを採用することができる。また、抜き型で打ち抜かれる鉄心素板の所定枚数おきに係合突子の替わりに係合孔を形成して、積層鉄心の原形体を抜き型内で鉄心素板を所定枚数だけ積層係合したものとしたが、全ての鉄心素板に係合突子を形成して、鉄心素板が積層係合された積層鉄心の原形体を、抜き型の外で所定枚数ずつに分離するようにしてもよい。

【0036】さらに、上記各実施形態では、積層鉄心を一對の側面のみが湾曲するものとしたが、本発明に係る側面湾曲形積層鉄心の製造方法は、二対の側面が湾曲する積層鉄心も製造することができる。

【0037】なお、リニアモータの固定子に使用する内外周の積層鉄心の組み合わせについては、図1および図11に示したものに限定されることはなく、例えば、内周側の積層鉄心1を図2(a)に示したものの、外周側の積層鉄心2を図12(b)に示したものとするような組み合わせとすることもできる。

【0038】

【発明の効果】以上のように、この発明の側面湾曲形積層鉄心の製造方法は、所定形状に打ち抜かれる鉄心素板に予め係合突子を成形し、打ち抜かれた鉄心素板を抜き型内で、各鉄心素板間に隙間を設けて係合突子により中途に積層係合させて、積層方向に湾曲変形の自由度を有する積層鉄心原形体を作成し、この湾曲変形の自由度を有し、所定枚数の鉄心素板を積層係合した積層鉄心原形体を、その対向する少なくとも一對の側面が当接される壁面が平行に湾曲する鉄心成型型内にセットして、その上下面側から加圧し、中途に係合された係合突子を決め押しして、鉄心成型型の形状に成形するようにしたので、少なくとも対向する一對の側面が所定の形状に湾曲する側面湾曲形積層鉄心を、容易に効率よく製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】aは実施形態の側面湾曲形積層鉄心を使用したリニアモータの縦断面図、bはaの側面図

【図2】a、bは、それぞれ第1と第2の実施形態の側

面湾曲形積層鉄心を示す外観斜視図

【図3】図2(a)の積層鉄心の原形体を作成するラインのレイアウトを示す平面図

【図4】a～cは、それぞれ図3の成形抜き兼用型の作動を説明する縦断面図

【図5】aは図4の成形抜き兼用型で形成した係合突子と係合孔の係合状態を示す縦断面図、bはaの係合突子を示す斜視図、cはaの係合孔を示す斜視図

【図6】aは図5の鉄心素板の抜き型を示す縦断面図、bはaのVI-VI線に沿った断面図

【図7】図2(a)の積層鉄心の原形体を示す外観斜視図

【図8】図2(a)の積層鉄心の鉄心成型型を示す縦断面図

【図9】図2(a)の積層鉄心の要部拡大断面図

【図10】図2(b)の積層鉄心の原形体を作成するラインのレイアウトを示す平面図

【図11】図1のリニアモータの変形例を示す側面図

【図12】a、bは、それぞれ第3と第4の実施形態の側面湾曲形積層鉄心を示す外観斜視図

【図13】図12(a)の積層鉄心の鉄心成型型を示す縦断面図

【図14】図12(a)の積層鉄心の要部拡大断面図

【符号の説明】

1、2 積層鉄心

1a、1b、2a、2b 側面

3 可動子

3a 円筒部

4 固定子

5、6 鉄心素板

7 コイル

8 ベース部材

9 環状空間

10 鋼帯

10a ガイド孔

10b 係合突子

10c 係合孔

11 原形体

12 抜き型

13 成形抜き兼用型

14 抜き型

15 ダイ

15a ダイ孔

16 パンチ

16a 突起

17 クッションダイ

17a 窪み

18 パンチ

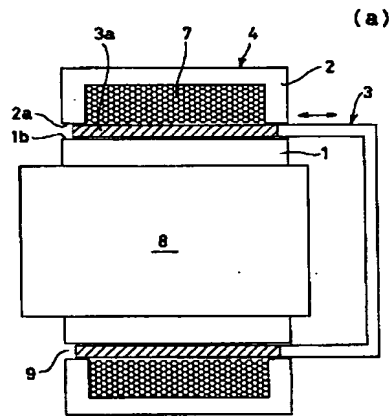
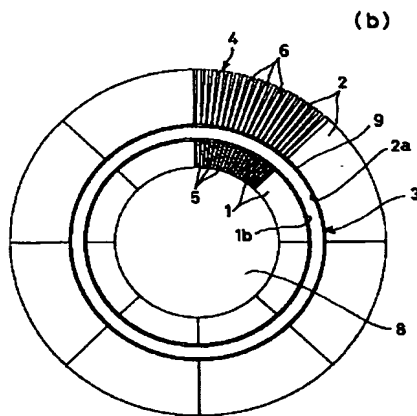
19 ダイ

20 スクイズリング

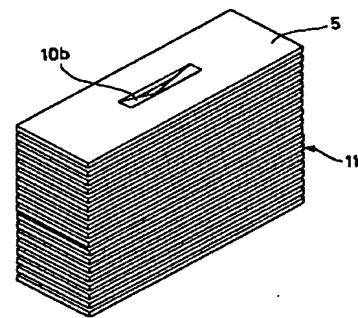
20a 締め付け部材  
 21 コンベア  
 22 鉄心成型型  
 23 ダイ  
 23a 壁面  
 24 受けブロック  
 24a 受け面  
 25 シリンダ  
 26 加圧ブロック  
 26a 加圧面  
 27 原形体  
 28 鋼帯  
 28a ガイド孔

\* 28b 係合突子  
 28c 係合孔  
 29 抜き型  
 30 成形抜き兼用型  
 31 抜き型  
 32 鉄心成型型  
 33 ダイ  
 33a 壁面  
 34 受けブロック  
 34a 受け面  
 35 シリンダ  
 36 加圧ブロック  
 \* 36a 加圧面

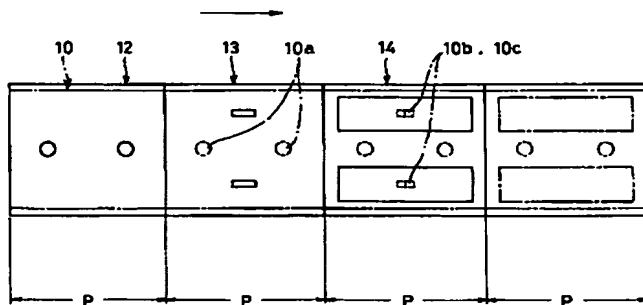
【図1】



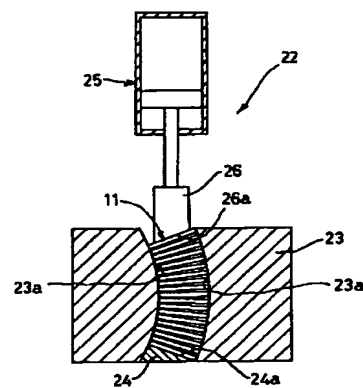
【図7】



【図3】



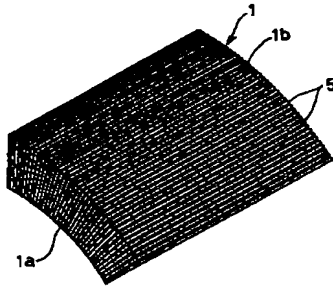
【図8】



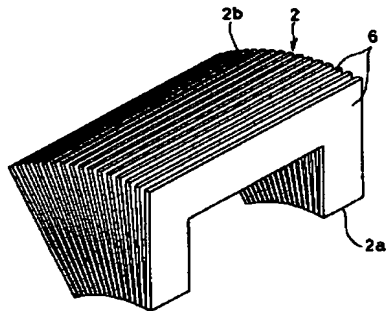


【図2】

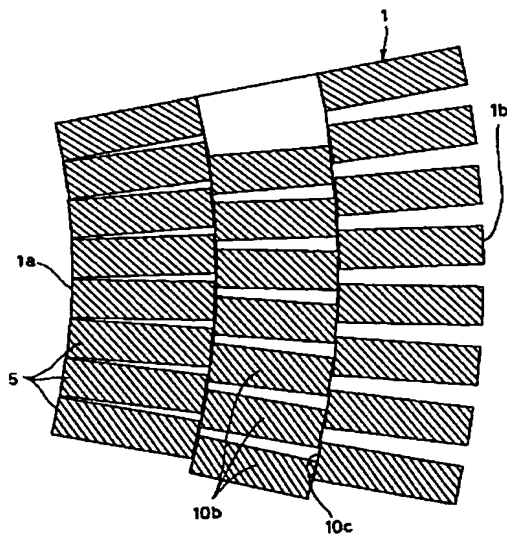
(a)



(b)

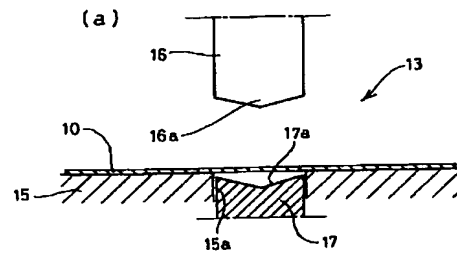


【図9】

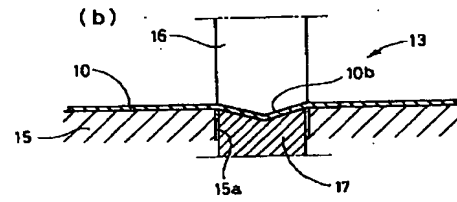


【図4】

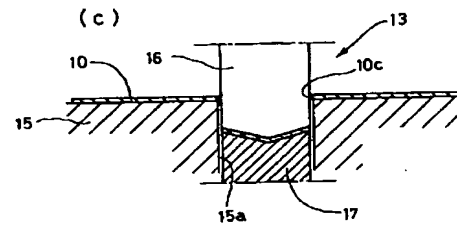
(a)



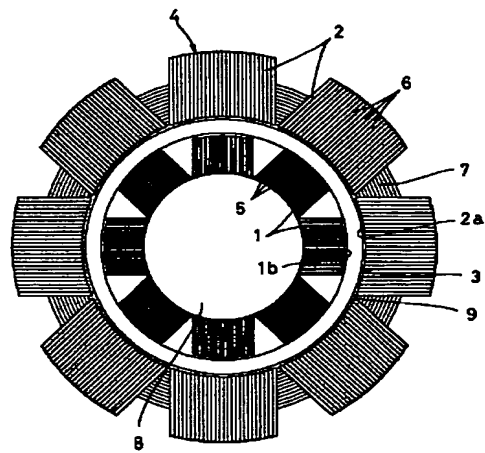
(b)



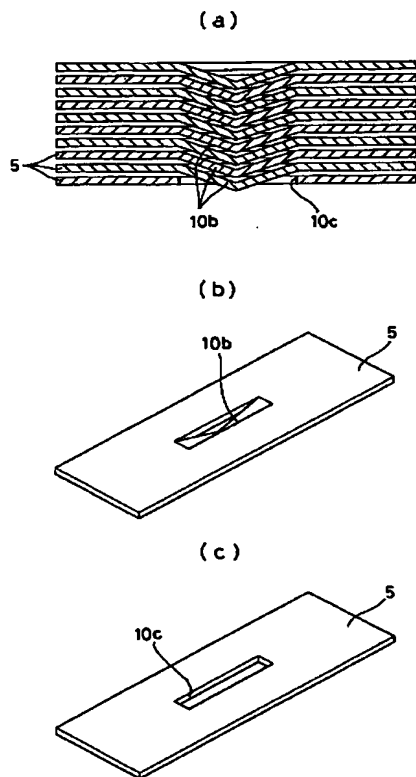
(c)



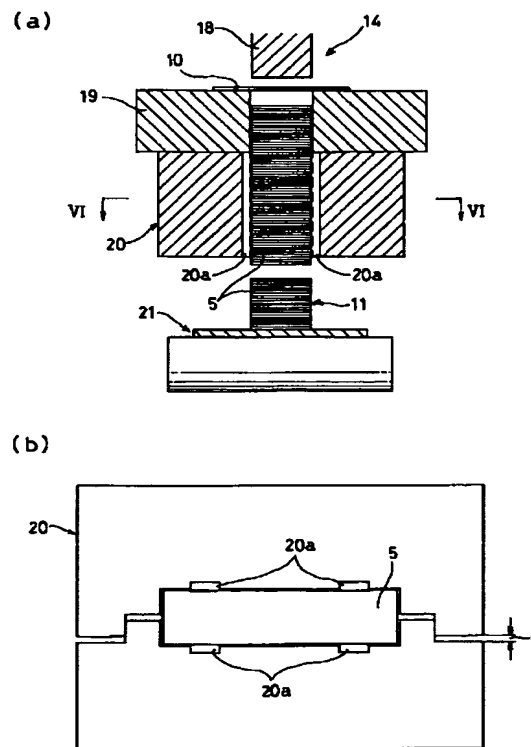
【図11】



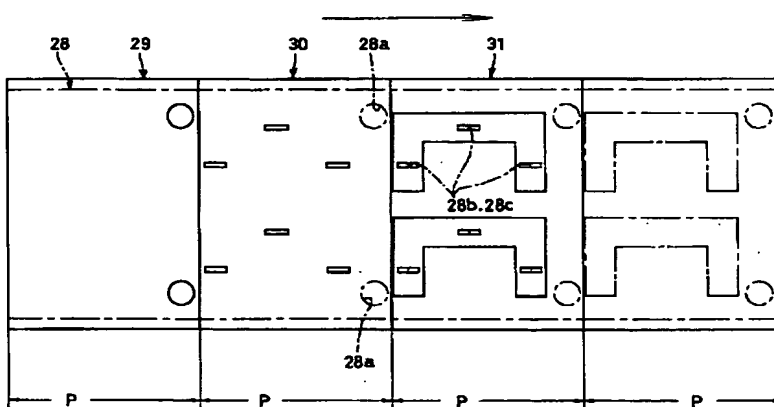
【図5】



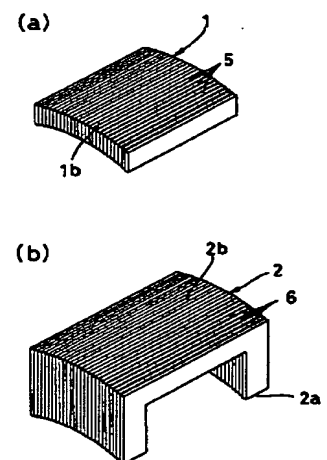
【図6】



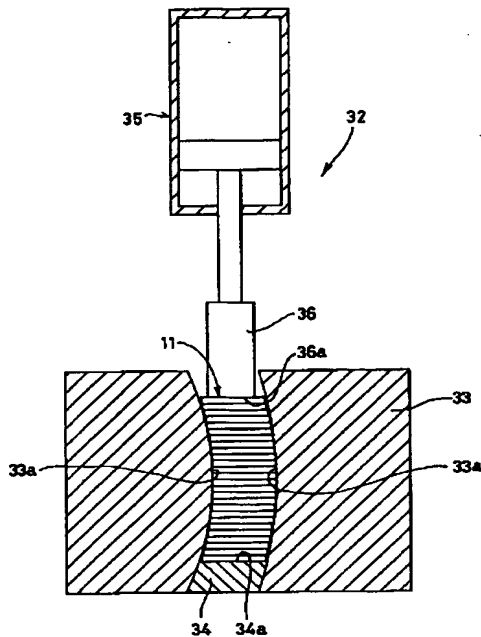
【図10】



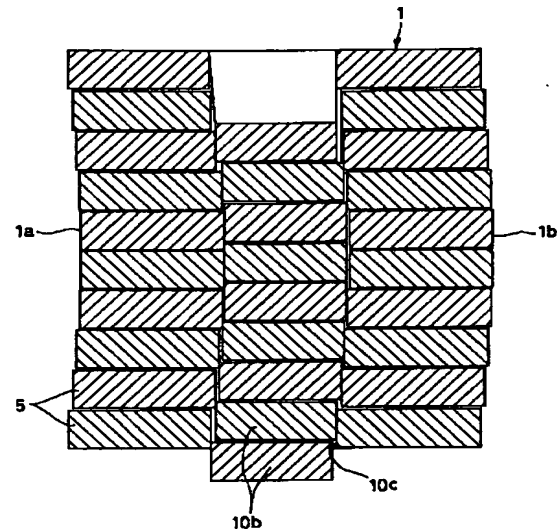
【図12】



【図13】



【図14】



## 【手続補正書】

【提出日】平成14年9月18日(2002.9.18)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の名称】側面湾曲形積層鉄心及びその製造方法

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 一方向に送給される鋼帯から所定形状の鉄心素板を抜き型で打ち抜きながら、打ち抜かれる各鉄心素板に予めパンチで係合突子を成形し、これらの打ち抜かれる鉄心素板を、打ち抜かれたまま前記抜き型内で、各鉄心素板間に隙間を設けて前記係合突子と係合突子上面の凹部の嵌り合いの係合により積層係合させて、その積層方向での湾曲変形の自由度を有する積層鉄心原形体を作成し、この湾曲変形の自由度を有し、所定枚数の前記鉄心素板が積層係合された積層鉄心原形体を、その対向する少なくとも一対の側面が当接される壁面が平

行に湾曲する鉄心成型型内にセットし、この鉄心成型型内にセットされた積層鉄心原形体をその上下面側から加圧して、この積層鉄心原形体を前記壁面が湾曲する鉄心成型型の形状に合わせて、少なくとも対向する一対の側面が湾曲する形状の積層鉄心を成形するようにした側面湾曲形積層鉄心の製造方法。

【請求項2】 前記鉄心成型型内で、前記積層鉄心原形体の上下面を平行に加圧し、前記側面湾曲形積層鉄心を、その上下面が互いに平行となるように成形するようにした請求項1に記載の側面湾曲形積層鉄心の製造方法。

【請求項3】 前記鉄心成型型内で、前記積層鉄心原形体の上下面を、前記壁面が凸状に湾曲する側で、前記壁面が凹状に湾曲する側よりも、前記上下面間の間隔が狭くなるように加圧し、前記側面湾曲形積層鉄心を、上下面間の間隔が凹状に湾曲する側面側で狭く、凸状に湾曲する側面側で広くし、その上下面が互いに傾斜角度を有するように成形するようにした請求項1に記載の側面湾曲形積層鉄心の製造方法。

【請求項4】 打ち抜きされた同一の鉄心素板が積層され、その積層体の少なくとも対向する一対の側面が積層方向に湾曲した形状の側面湾曲形積層鉄心であって、前記鉄心素板にはパンチにより形成された係合突子が設けられ、各鉄心素板は、隣接するその一方の前記係合突

子と他方の前記係合突子上面の凹部との嵌り合いにより係合し、かつ、積層方向に湾曲して対向する前記一对の側面が円弧を形成するよう放射状に配列されてなることを特徴とする側面湾曲形積層鉄心。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正内容】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、対向する側面が湾曲する側面湾曲形積層鉄心及びその鉄心を製造する方法に関するものである。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正内容】

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、この発明の側面湾曲形積層鉄心の製造方法は、一方向に送給される鋼帯から所定形状の鉄心素板を抜き型で打ち抜きながら、打ち抜かれる各鉄心素板に予めバンチで係合突子を成形し、これらの打ち抜かれる鉄心素板を、打ち抜かれたまま前記抜き型内で、各鉄心素板間に隙間を設けて前記係合突子と係合突子上面の凹部の嵌り合いの係合により積層係合させて、その積層方向での湾曲変形の自由度を有する積層鉄心原形体を作成し、この湾曲変形の自由度を有し、所定枚数の前記鉄心素板が積層係合された積層鉄心原形体を、その対向する少なくとも一对の側面が当接される壁面が平行に湾曲する鉄心成形型内にセットし、この鉄心成形型内にセットされた積層鉄心原形体をその上下面側から加圧して、この積層鉄心原形体を前記壁面が湾曲する鉄心成形型の形状に合わせて、少なくとも対向する一对の側面が湾曲する形状の\*

\*積層鉄心を成形する方法を採用したものである。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正内容】

【0025】したがって、原形体11を加圧ブロック26と受けブロック24とで上下から加圧することにより、図9に示すように、原形体11は凸状に湾曲する壁面23a側で、係合突子10bを深く係合され、側面1aが凹状に、側面1bが凸状に湾曲し、上下面間の間隔が、側面1a側で狭く、側面1b側で広い側面湾曲形積層鉄心1が成形される。すなわち、図2(a)に示すように、各鉄心素板5が、積層方向に湾曲して対向する側面1a、1bが円弧を形成するよう放射状に配列された側面湾曲形積層鉄心1が形成される。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正内容】

【0028】図示は省略するが、鉄心成形工程の鉄心成形型のダイは、鉄心素板6のコ字状に合致するコ字断面とされ、第1の実施形態のものと同様に、その壁面は、コ字の両端が突き出す方向に、上下方向に平行に湾曲させて形成されている。また、ダイ内にセットされる原形体27の下面を受ける受けブロックの受け面と、原形体27の上面を加圧する加圧ブロックの下死点での加圧面も、湾曲するダイの壁面と直角に傾斜するように形成されており、原形体27は、コ字両端の突き出し部で係合突子28bを深く係合され、図2(b)に示したような、軸方向断面が扇形の側面湾曲形積層鉄心2が成形される。すなわち、各鉄心素板6が、積層方向に湾曲して対向する側面2a、2bが円弧を形成するよう放射状に配列された側面湾曲形積層鉄心2が形成される。

フロントページの続き

(72)発明者 田中 章三

八尾市北亀井町3丁目1番72号 シャープ  
株式会社八尾事業所内

(72)発明者 上田 和彦

八尾市北亀井町3丁目1番72号 シャープ  
株式会社八尾事業所内

Fターム(参考) 5E062 AC01 AC11

5H002 AA07 AC08 AE04

5H615 AA01 BB01 BB07 PP01 PP07

SS03 SS05 SS13 SS19

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**